

JC688 U.S. PTO

09/493104



01/28/00

---

List and Copies of Prior Art

(Re:Japanese Patent Application No. Hei 11-288657(1999))

Prior Publications

- 1.\* Japanese Patent Laid-Open  
No. Sho 59-186326(1984)
- 2.\* Japanese Patent Laid-Open  
No. Sho 61-133388(1986)
- 3.\* Japanese Patent Laid-Open  
No. Hei 2-224233(1990)
- 4.\* Japanese Patent Laid-Open  
No. Hei 4-107281(1992)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-186326

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号  
8223-5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月23日  
発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ ドライエッチング装置

① 特 願 昭58-59232

② 出 願 昭58(1983)4月6日

⑦ 発 明 者 野口 稔  
横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑧ 発 明 者 大坪 徹  
横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑨ 発 明 者 相内 進  
横浜市戸塚区吉田町292番地株

式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑫ 発 明 者 上村 隆

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑬ 発 明 者 藤井 輝

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑭ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑮ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

1 発明の名称 ドライエッチング装置

2 特許請求の範囲

1 ドライエッチング室と、真空を保ってドライエッチング室に接続されたプラズマ処理室から成るドライエッチング装置であつて、プラズマ処理室内で処理中の被処理物の温度を200℃以上にする手段を設けたことを特徴とするドライエッチング装置。

2 上記手段を被処理物と支持具との熱的接触を小さくして形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のドライエッチング装置。

3 ドライエッチング室と真空を保ってドライエッチング室に接続されたプラズマ処理室から成るドライエッチング装置であつて上記プラズマ処理室を円筒形に構成したことを特徴とするドライエッチング装置。

4 ドライエッチング室と、円筒形プラズマ処理室と、この間に真空を保って相互に接続さ

れた中継室と、中継室と各処理室との間にそれぞれ設けられた真空開閉装置とを備えたことを特徴とするドライエッチング装置。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、ドライエッチング装置に係り、特に超微細アルミニウム配線あるいは金線配線パターン形成のためのドライエッチング後の金属の腐食防止に好適なドライエッチング装置に関するものである。

〔発明の背景〕

従来のドライエッチング装置について第1図より説明する。

アルミニウム配線膜のドライエッチングの場合反応ガスに四塩化炭素、四塩化ホウ素など塩素化合物を用いる。そのためエッチング後のアルミニウム表面あるいはレジスト表面に塩素化合物が吸着する。このままの状態で大気中に出した場合、塩素化合物は大気中の水分と反応して塩素イオンになりアルミニウムを腐食する。

そこで、附着している塩素化合物の除去が腐食防止につながる。

ところで装置構成は第2図に示すようになっている。

開ち取人口4から取り入れられた被処理物1は、下部電極3上に載せられる。エッチング室6は排気口2に接続された図示しない真空排気装置によって低圧まで排気され、ガス供給口8から反応ガスである四塩化炭素が供給される。電極3及び7に高周波電源5から高周波電圧が付加されることにより形成されたプラズマにより被処理物1はエッチングされる。

エッチングを終えた被処理物1は、プラズマ処理室10に開閉装置9を通して搬入される。プラズマ処理室10は、上記のごとく低圧下で酸素を反応ガスにしてレジスト中に含まれた塩素化合物を除去するために、プラズマ処理される。処理を終えた被処理物1は取出口11から取り出される。

以上のごとき従来装置を用い、プラズマ処理

室10内で熱される腐食防止処理は十分でないという問題点があった。すなわち、被処理物の表面に吸着した塩素化合物を完全にとり去ることができず、腐食の原因となる。

これは、プラズマ処理中従来の装置では被処理物1の温度が十分に上がらないためである。被処理物1の温度上昇と残留塩素の関係は第1図65に示すように被処理物1の温度が200℃以上にするとエッチング処理前の塩素イオン濃度レベル65まで下がることが判った。エッチング後の塩素イオン濃度レベルは64に示した。このように従来のドライエッチング装置においては、被処理物1が平行平板形の下部電極12上に置かれているため、熱が下部電極12を通して逃げてしまい、被処理物1は120℃程度にしか到達できず十分に残留塩素を除去できなかった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来技術の欠点をなくし、超LSI製造時の超微細金属配線パターン形成において、歩留及び信頼性向上につながる

完全な腐食防止処理を可能にしたプラズマ処理装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、プラズマ処理中被処理物の温度が200℃以上になるようなプラズマ処理室の構造にしてアルミニウム配線膜のドライエッチング後のプラズマによる腐食防止処理を十分にしたことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を図に示す実施例にもとづいて具体的に説明する。

第一の実施例の装置構成を第3図、第4図、第5図及び第6図により説明する。

本実施例は、基本的には、ドライエッチング室28、プラズマ処理室40及びこれら2つの処理室を結合する中継室30、から構成される。

ドライエッチング室28及びプラズマ処理室40は、図示しない反応ガス供給装置より、供給口25及び27を通して反応ガスが供給される。また、図示しない真空排気系により、排気口49及び41

を通して低圧まで排気される。

ドライエッチング室28においては、平行平板形の上部電極24及び下部電極23が設けられており、各電極間には高周波電源48より高周波電圧が付加される。この時、下部電極23は、絶縁物47によって、チャンバ26から絶縁され、同時にシールドケース50によって囲われている。

プラズマ処理室40には、外部電極36及び42が設置されており、各電極間には高周波電源39によって高周波電圧が付加される。なお、チャンバ38は石英製である。

次に搬送機構群の説明を行う。

下部電極23は、駆動系46により回転し、位置制御されている。また、被処理物27が置かれる位置には、押し上げピン45が貫通できる穴がけられている。押し上げピン45は、駆動系44を駆動源とする装置によって上下に動く。

中継室30内には、搬送アーム31が設置されており、押し上げピン45により押し上げられた被処理物27を中継室30に搬送できる。搬送アーム

31は、ベルト43を駆動することにより動かす。このために、エッチング室28と、中継室30の間には開閉装置29が設置されている。さらに、ベルト搬送機構51及び、可動ベルト搬送機構52により、積載装置32内に被処理物27を搬入できるようになっている。

積載装置32は、駆動系33を駆動源とした駆動装置によって上下動され、プラズマ処理室40内に搬入される。この時、可動ベルト搬送機構52が、駆動系55によって第4図52aの位置から52bの位置に移動することによって積載装置32はプラズマ処理室40内に搬入可能になる。

次に動作の説明を行う。

本実施例において、複数の被処理物27が、吸入口22から取り入れられ下部電極23上に並べられた後、ドライエッチング室28は低圧まで排気される。反応ガスを供給しながら、電極23及び24間に高周波電圧が付加される。例えば、反応ガスに四塩化炭素を用いた時、プラズマ状態になった反応ガスにより、被処理物27はドライ

く搬入される。

プラズマ処理室40において供給された酸素ガスは、400W程度の高周波電力によりプラズマ状態になり、被処理物27表面のレジスト膜は灰化されるとともにレジスト膜中の塩素化合物も除去される。また、本実施例においては、被処理物27を積載した積載装置32が第5図のごとくプラズマ処理室40中のプラズマの中に置かれるため、プラズマから熱を受けとりやすく、被処理物27が積載装置32上に第6図のごとく積載されており接触面積が小さくなるため受けとった熱を逃がしにくい。そのため、被処理物27は、プラズマより加熱され200℃以上の温度になりかつ被処理物27の表面がプラズマにさらされることにより被処理物27表面の塩化物は気化しあるいは分解し、取り除かれる。

この時、反応ガスによる中継室30内部の汚染を防ぐため中継室30はシール35によりプラズマ処理室40から隔離される。

腐食防止処理を終えた被処理物27は、積載装

置32によってエッチングされる。

エッチングされた被処理物27は、押し上げピン45により押し上げられ、搬送アーム31により一枚ずつ低圧まで排気されている中継室30に搬送される。そのたびごとに、下部電極23が回転して被処理物27を押し上げピン45上に搬送してくる。

中継室30に搬送された被処理物27は、ベルト搬送機構51によって可動ベルト搬送機構52上まで搬送される。第6図のごとき形状をした積載装置32は、ステップ状に上下することにより積載棚53上に、上段から順次、被処理物27を積載する。この時、積載装置32はフォトセンサ54により被処理物27の積載を確認した上で上昇する。

積載を完了した時、開閉装置29は閉じられ、ドライエッチング室28の雰囲気による中継室30内部の汚染を最小限にする。同時に、可動ベルト搬送機構52は、第4図52bのごとく移動し、積載装置32は、プラズマ処理室40に52bのごと

く積載装置32を上昇し、可動ベルト搬送機構52を第4図52aの位置に移動することにより、積載装置32の下段から順次、開かれた開閉装置34を通して外部に搬出される。

本実施例によれば、被処理物27のアルミニウムの腐食の原因になる塩化物をすみやかに取り除き大気中に取り出しても腐食を発生させない完全な腐食防止処理を施すという効果以外に、次のような効果がある。

すなわち、ドライエッチング室28とプラズマ処理室40の間に中継室30を設け、それぞれの場合は気体分子のコンダクタンスの小さい開閉装置を用いて行っているために、それぞれの処理室内部の反応ガスによる中継室内部の汚染を最小限にするとともに、相互の反応ガスの各処理室内部への拡散を最小限にし各処理を安定化する効果がある。

第2の実施例について第7図より説明する。

第7図は、腐食防止を目的としたプラズマ処理室の別の例である。本実施例においては、被

処理物 57は、下部電極 59上の3点による支持具 58により、プラズマ 56の内部に持ち上げられている。この時、被処理物 57と支持具 58の接触面積をみかけ上 0.2cm<sup>2</sup>程度にするとプラズマから与えられる熱量により被処理物 57は、塩化物除去に最適な 200℃以上になる。そのため第1の実施例同様、完全な腐食防止処理が施せる。

第3の実施例について第8図より説明する。

本実施例においては、赤外線源 61から放射される赤外線により被処理物を加熱している。この時、赤外線を感知する温度計 60により被処理物 63の温度を測定することにより、赤外線源 61の放射量は制御系 62により制御され、被処理物 63の温度は 200℃程度に保たれる。

本実施例においても第1及び第2の実施例と同様の効果がある。

以上、アルミニウム配線膜のドライエッチングの腐食防止処理について説明したが、アルミニウムに限らず他の金属のドライエッチング後の腐食防止処理にも適用できることは容易に推

察できる。

さらに、ドライエッチング室の構造も、平行平板形のドライエッチング室にかぎらず、円筒形ドライエッチング室、イオンビームによるドライエッチング室及びマイクロ波放電によるドライエッチング室なども適用可能であることは容易に推察できる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、被処理物を大気にさらすことなくして、腐食の原因となる例えば塩化物を完全に除去することができるので、大気中の水分による腐食の発生を完全に防止することができ、半導体生産の歩留りを向上できる効果を奏する。

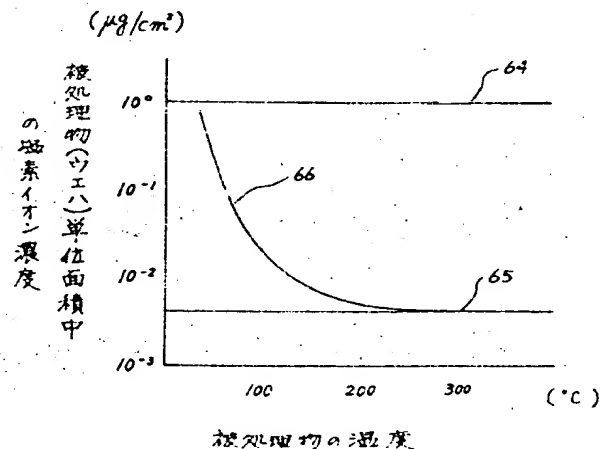
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は、残留塩素量と温度の関係を示したグラフ、第2図は従来のドライエッチング装置の縦断面図、第3図は本発明による第1の実施例の縦断面図、第4図は第3図のA-A断面図、第5図は第4図のB-B断面図、第6図は第5

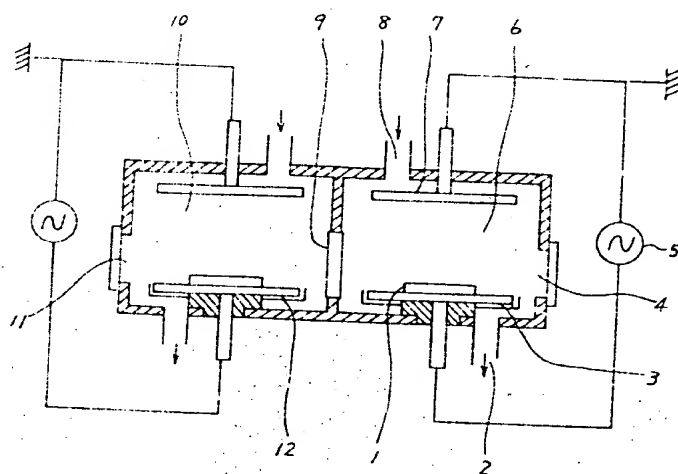
図の積載装置 32及び可動ベルト搬送機構 52をC方向から見た図、第7図は本発明による第2の実施例の縦断面図、第8図は本発明による第3の実施例の縦断面図である。

- 28 …… ドライエッチング室、
- 29 …… 開閉装置、
- 36 …… 中継室、
- 32 …… 積載装置、
- 35 …… シール、
- 40 …… プラズマ処理室、
- 58 …… 支持具、
- 60 …… 赤外線による温度計、
- 61 …… 赤外線源。

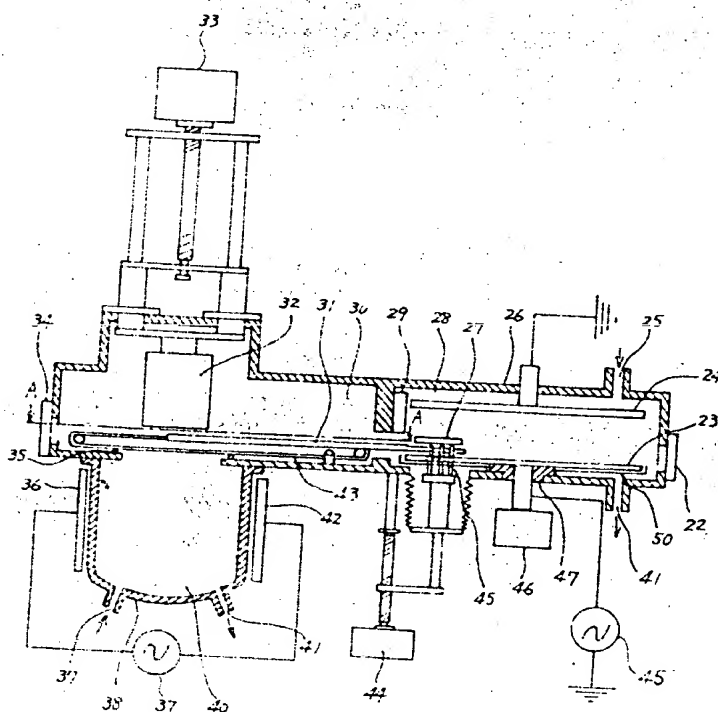
第1図



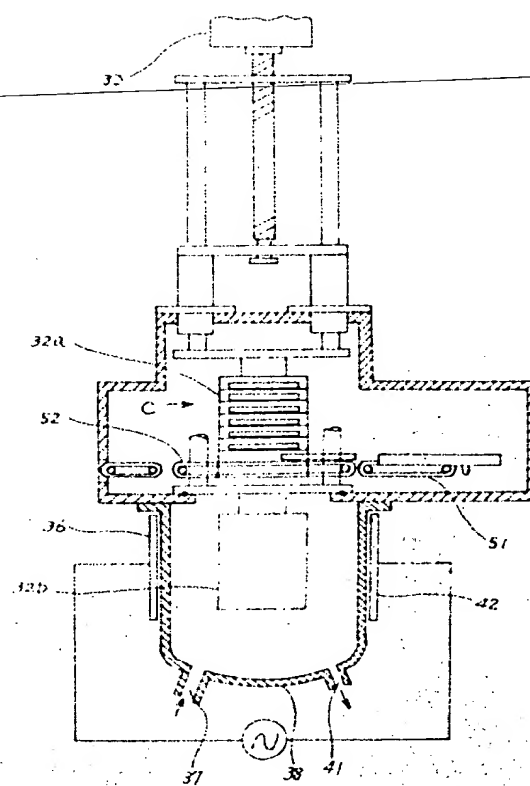
第 2 図



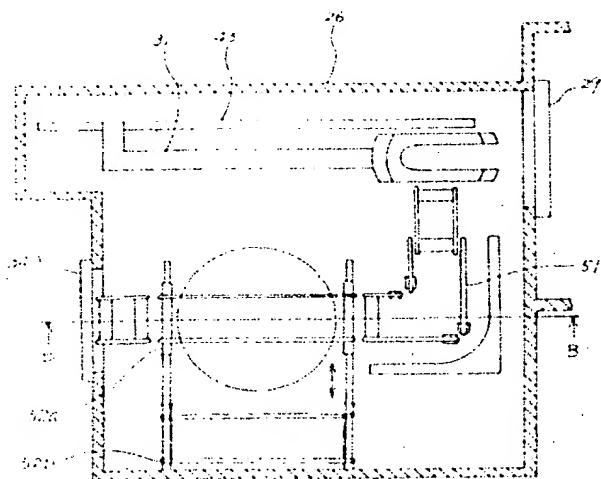
第 3 図



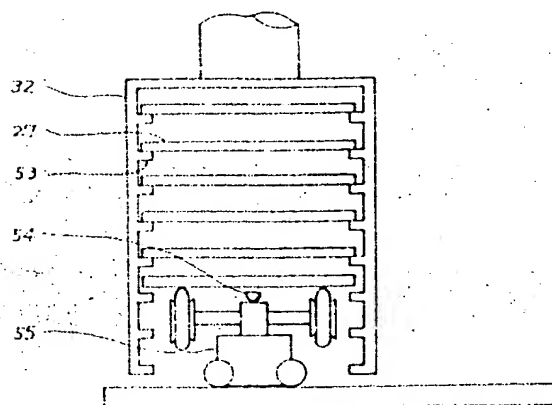
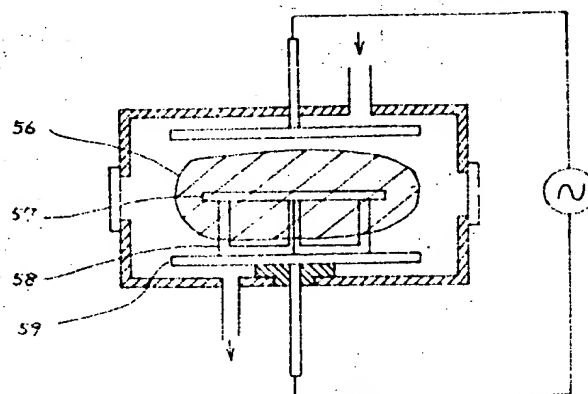
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

